

2008 年燕山大学 822 自动控制理论考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>



2008 年硕士研究生入学初试试题

科目代码名称: 822 自动控制理论 共1页 第1页

(适用于精密仪器及机械、测试计量技术及仪器、检测技术与自动化装置专业)

注: 请将试题做在标准答题纸上, 在题签上做题无效。本试题应使用计算器。

一、请解释下列基本概念 (共 20 分, 其中每小题 5 分)。

1) 反馈控制 2) 传递函数 3) 频率特性 4) 过渡过程

二、简答题 (共 15 分, 其中每小题 5 分)。

- 1) 什么是闭环控制? 闭环控制有什么特点?
- 2) 线性定常系统稳定的充分必要条件是什么?
- 3) 为什么要进行控制系统的校正? 常采用什么方式校正?

三、数学模型的建立和模型间的转换。(40 分, 其中第 1 小题 10 分, 第 2、3 小题各 15 分)

1) 建立图 1 的传递函数 $U_2(S)/U_1(S)$ 。2) 对图 2 所示的方块图进行化简, 求其传递函数 $Y(S)/R(S)$ 。3) 已知系统的传递函数为 $\frac{Y(S)}{U(S)} = \frac{2S+1}{S^3+7S^2+14S+8}$, 求其状态空间表达式, 并绘制对应的状态结构图。四、某单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(S) = \frac{K}{S(7S+1)}$, 其动态性能指标满足 $t_s = 6s$ ($\Delta = 5\%$), $\sigma\% = 16\%$ 。试确定系统参数 K 和 T 的值。(15 分)

五、稳定性判断。(30 分, 其中每小题 10 分)

1) 已知控制系统的结构图如图 3 所示, 求系统稳定的条件; 当 $K=1$ 时, 使系统临界稳定的 λ 值。2) 设某单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(S) = \frac{4S+1}{S^2(S+1)(2S+1)}$, 绘制其奈奎斯特图, 在图上标出相角裕度和幅值裕度; 根据奈奎斯特图判断系统的闭环判断稳定性。

3) 已知最小相位系统的开环频率特性如图 4 所示, 确定系统的开环传递函数, 并判断闭环稳定性。

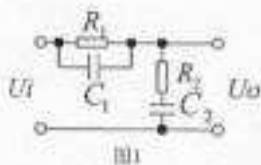
六、已知某系统的开环传递函数为 $G(S)H(S) = \frac{K(S+3)}{S(S+2)}$, 试绘制其根轨迹, 并确定闭环稳定时 K 的取值范围。(15 分)七、已知系统的状态方程为 $\begin{pmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -1 & -5 & -6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} u$, 设计状态反馈, 将其极点配置到 $(-2 \pm j4, -10)$ 。(15 分)

图1

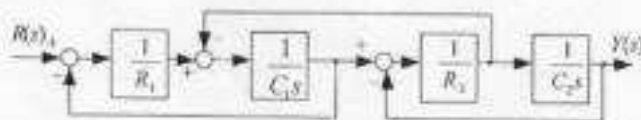


图2

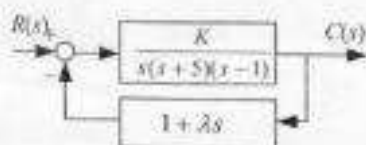


图3

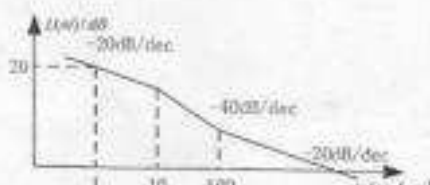


图4